

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-288641

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 M 11/00	T	8204-2G		
G 0 2 F 1/13	1 0 1	7348-2K		
G 0 9 G 3/36		7319-5G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-92766

(22)出願日 平成4年(1992)4月13日

(71)出願人 390005175

株式会社アドバンテスト
東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72)発明者 西井 清司

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会
社アドバンテスト内

(72)発明者 佐藤 博人

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会
社アドバンテスト内

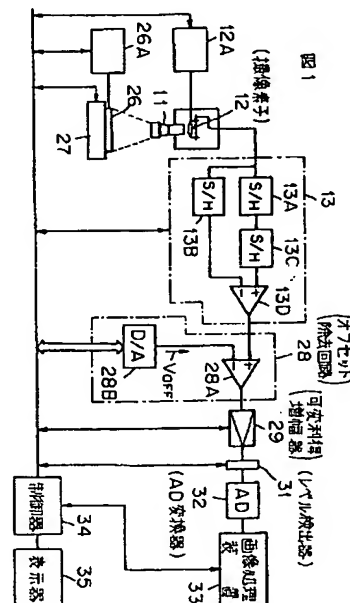
(74)代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶パネル検査装置

(57)【要約】

【目的】 液晶表示パネルの各画素の欠陥を分解能よく検出し、微小な欠陥も検出することができる液晶パネル検査装置を提供する。

【構成】 被検査液晶パネルの表示状態を撮像素子で撮像し、その撮像信号からオフセット成分を除去し、オフセット成分を除去した信号を可変利得増幅器で可及的に高利得増幅し、微小欠陥部分で発生する微小な電圧変化を大きく増幅し、この増幅して得られた画素信号を使って被検査液晶パネルの欠陥を分解能よく判定する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 A. 被検査液晶パネルの表示面を撮像する撮像素子と、

B. この撮像素子から出力される撮像信号のオフセット電圧を除去するオフセット除去回路と、

C. オフセット除去回路でオフセット電圧が除去された撮像信号を高倍率で増幅する可変利得増幅器と、

D. この可変利得増幅器で増幅した撮像信号が所定値以上変動したことを検出して被検査液晶の欠陥を検出する画像処理装置と、

とによって構成した液晶パネル検査装置。

【請求項2】 請求項1に記載した撮像素子を複数設け、この複数の撮像素子から得られる撮像信号を選択的にオフセット除去回路に与え、共通のオフセット除去回路と、画像処理装置とによって複数の被検査液晶パネルの欠陥を交互に検査するように構成した液晶パネル検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は例えばテレビジョン受像機あるいはパーソナルコンピュータ等の表示器に利用される液晶パネルの欠陥を検出し、良品、不良品に仕分けすることができる液晶パネル検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶パネルの欠陥を目視によらず自動的に検出する一つの方法として撮像装置によって被検査液晶パネルの表示面を撮像し、その撮像信号の変動値から液晶パネルの欠陥を検出する方法が考えられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 撮像装置として市販のテレビカメラを用いることが考えられる。しかしながら、市販されているテレビカメラを液晶パネル検査装置として利用した場合には、液晶パネルの各画素単位で欠陥を検出することができない不都合が生じる。つまり、その理由としては市販のテレビカメラには高周波ノイズを除去するために撮像信号の系路にローパスフィルタが設けられているからである。更にはテレビカメラにはオフセット除去機能を持たないから、微小振幅の変動を大きく増幅して取り出すことができない。このために微小な欠陥を検出することができない不都合がある。図4に市販のテレビカメラの概略の構成を示す。

【0004】 図中12は例えばCCDと呼ばれる半導体撮像素子を示す。この撮像素子12に撮像レンズ11を通じて被写体の像を結像し、その像を光電変換し、像に対応した線順次信号を出力する。撮像素子12から出力された線順次信号は相関2重サンプリング回路13でサンプリングされ画素信号が取り出される。この相関2重サンプリング回路13はサンプリングノイズを除去するために設けられている。つまり、第1サンプルホールド回路13Aで図5に示す撮像信号の黒レベルBLをサン

プルホールドし、そのサンプルホールド値と信号部分Sとの差を取り出すことにより画素信号を得るものであるが、信号部分Sのレベルを第2サンプルホールド回路13Bでサンプルホールドすると共に、第3サンプルホールド回路13Cで第1サンプルホールド回路13Aにサンプルホールドされている黒レベルBLを同時にサンプルホールドする。この同時サンプルホールドにより第2サンプルホールド回路13Bと第3サンプルホールド回路13Cで発生する同相のサンプリングパルスのノイズを除去している。14は撮像素子12および相関2重サンプリング回路13にタイミング信号を与えるタイミング信号発生装置を示す。

【0005】 相関2重サンプリング回路13で黒レベルBLと信号部分Sとの間の差を取り出すことにより画素信号を得ることができる。画素信号は図5Bに示すように、一定の明るさの像の部分では各画素ごとに一定の値の直流電圧となる。相関2重サンプリング回路13から出力される画素信号はローパスフィルタ15と、ガンマ補正回路16と、ホワイトクリップ回路17と、ブランキング混合回路18、ベデスタル付加回路19、同期信号付加回路21を通じて可変利得増幅器23に供給され、可変利得増幅器23で適正な振幅を持つ画素信号に整正され、出力回路24を通じて出力される。

【0006】 ローパスフィルタ15は例えば撮像素子12の1画素が光電変換不能の欠陥を具備した場合、その欠陥が画素信号として直接表れることを阻止するために設けられている。つまり、1画素分の欠陥がパルス状に発生したとしても、このパルス波をろ波して光頭値の低い信号に変換し、表示器の画面に強く表れないようにしている。

【0007】 このように市販のテレビカメラではモニタに映し出される画像に画素単位の欠陥が表れることを除去するためにローパスフィルタによって高い周波数成分を除去しているから、このテレビカメラを液晶パネルの欠陥検出用に利用したとすると、画素単位の欠陥を検出することができない不都合が生じる。また市販のテレビカメラで可変利得増幅器23を設けているが、その利得の最大は約10倍程度である。従って、例えば相関2重サンプリング回路13の出力において図5Bに示すように、正常部分で20mV、欠陥部分で19.9mVの電圧変動が存在したとしても、可変利得増幅器23の利得の最大が10倍程度であるから、図5Cに示すように正常部分で200mV、欠陥部分で199mVとなる。よって、この場合には1mVの変動を検出して欠陥を指摘しなければならない。しかしながら10ビットのAD変換器で最大1Vの画素信号をAD変換する場合には、1mVが最小分解能となる。つまり1mVの差が有るか否かは10ビットのAD変換値の最下位桁の1ビットが「1」論理に立つか否かによって決まる。ディジタル符号の最下位桁はカウント誤差を生じるから最下位桁の信頼性は低い。結局正

常値から1mV程度の差しか生じない微小欠陥を信頼性よく検出することができない欠点がある。

【0008】この発明の目的は正常値から微小な差しか生じない微小欠陥および高い周波数成分によって構成されるパルス状の欠陥も検出することができる液晶パネル検査装置を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】撮像素子から出力される撮像信号を相関2重サンプリング回路によって画素信号に変換して取り出すことは従来と同じであるが、この発明では2重サンプリング回路の出力側にオフセット除去回路を設ける。このオフセット除去回路によって画素信号の中から可及的に大きくオフセット成分を除去し、オフセットを除去した信号を可及的に大きく増幅し、変動分を大きく拡大してAD変換器に与え、画素信号の小さなレベル変化をとられて液晶パネルの欠陥を検出しようとするものである。

【0010】この発明の構成によれば、画素信号に含まれるオフセット成分を大きく除去するから、残りは充分小さいレベルの信号となる。この結果、オフセット成分を除去した残りの信号を大きく増幅してAD変換器に入力することができる。よって微小なレベル変化も拡大できる微小欠陥も検出することができる。

【0011】

【実施例】図1はこの発明の一実施例を示す。図1において11は撮像レンズ、12はCCDのような撮像素子、13は相関2重サンプリング回路を示す点は図4の説明と同じである。26は被検査液晶パネル、27はこの被検査液晶パネル26に照明光を与えるバックライト装置を示す。また26Aは被検査液晶パネル26に線走査信号および同期信号等を与える液晶パネル駆動装置、12Aは撮像素子12を駆動する駆動装置を示す。

【0012】被検査液晶パネル26はバックライト装置27によって背面から光が与えられ、画素を構成する液晶セルの開閉により選択的に光が透過し、画像を表示する。ここで、例えば全面を白色に表示させた状態でその像の一部を撮像素子12に撮像させる。つまり、被検査液晶パネル26の一部の領域を撮像素子12で撮像し、撮像位置を順次ずらして被検査液晶パネル26の全面を検査する。このために被検査液晶パネル26をX-Y移動ステージ（特に図示しない）に搭載するとよい。

【0013】撮像素子12から線順次に撮像信号が出力され、この撮像信号が相関2重サンプリング回路13で黒レベルと白レベルとの差から成る画素信号に変換されて取り出される。この発明では相関2重サンプリング回路13の出力側にオフセット除去回路28を設ける。このオフセット除去回路28は例えばアナログ減算回路28Aと、このアナログ減算回路28Aにオフセット電圧を与えるDA変換器28Bとによって構成することができる。DA変換器28Bには制御器34からオフセット

電圧に対応するディジタル値が与えられ、このディジタル値をDA変換し、そのアナログのオフセット電圧 V_{off} をアナログ減算回路28Aの減算入力端子に与える。

【0014】オフセット除去回路28でオフセット電圧を除去した画素信号は可変利得増幅器29に与えられ、この可変利得増幅器29で増幅されてAD変換器32に与えられる。ここでAD変換器32の入力側に画素信号のレベルを監視するレベル検出器31が設けられる。このレベル検出器31はAD変換器32に与えられる画素信号のレベルが、AD変換器32の入力許容範囲 $\pm 500\text{mV}$ に入っているか否かを判定している。AD変換器32に与えられる画素信号のレベルがAD変換器32の入力許容範囲を越えている場合に、その検出信号を制御器34に与え、オフセット除去回路28に与えるオフセット電圧 V_{off} の値と、可変利得増幅器29の利得を制御する。

【0015】つまり、可変利得増幅器は常時は最大利得の例えば100倍の状態に制御されている。この状態でオフセット除去回路28と可変利得増幅器29を通じて画素信号をレベル検出器31に入力する。オフセット電圧 V_{off} が未だゼロの状態では、この例では200mVの画素信号が可変利得増幅器29に与えられるから、可変利得増幅器29は $200\text{mV} \times 100 = 2\text{V}$ の電圧を持つ画素信号を出力する。この2Vの電圧がレベル検出器31に与えられると、レベル検出器31はオーバーフローと判定し、その判定結果を制御器34に入力する。制御器34はまずオフセット電圧 V_{off} を徐々に高める制御を始める。つまり、オフセット電圧 V_{off} を発生するDA変換器28Bに与えるディジタル値を徐々に増加させ、オフセット電圧 V_{off} を徐々に高める。

【0016】オフセット電圧 V_{off} が15Vに達し、オフセット除去回路28の出力が図2Cに示すように5mVの画素信号に変換されたとき、レベル検出器31はAD変換器32の許容入力範囲に入ったと判定し、その判定出力により制御器34のオフセット電圧 V_{off} の増加制御を中止させ、オフセット電圧 V_{off} が決定される。なお、画素信号に大きな欠陥が含まれる場合には、欠陥部分に5mVより大きい振幅を持つ画素信号が発生する。このような場合に、オフセット電圧 V_{off} を15mVまで高めると、この欠陥信号の部分にオフセット電圧 V_{off} が掛かってしまうので、オフセット電圧 V_{off} の増加制御は欠陥信号の振幅よりわずか手前のレベルで中止させ、これに代えて可変利得増幅器29の利得を絞ってレベル検出器31に入力する画素信号のレベルをAD変換器32の許容範囲に入るように制御する。

【0017】このようにオフセット電圧 V_{off} と可変利得増幅器29の利得を制御することにより、可変利得増幅器29の利得を可及的に大きく制御することができ、欠陥部分の微小な電圧変化を大きく増幅することができ

る。この結果、被検査液晶パネル26の微小欠陥部分の画素信号を図2Dに示すように強調してAD変換器32に入力することができ、AD変換することができる。

【0018】AD変換器32から出力されるデジタル化された画素信号は画像処理装置33に入力され、欠陥の程度および欠陥部分の画素位置等を特定して表示器35に検査結果を表示する。図3はこの発明の変形実施例を示す。この例では撮像素子12を2組設け、この2組の撮像素子12によって2枚の被検査液晶パネル26を交互に検査できるように構成した場合を示す。

【0019】つまり、2組の撮像素子12の撮像素子を切換スイッチ37で選択し、何れか一方の撮像素子を相關2重サンプリング回路13に入力し、以下図1と同様の処理を施して画像処理装置に取り込み、良否の判定を行うように構成する。このように2組の撮像素子12を用いて2枚の被検査液晶パネル26を交互に検査できるように構成することにより、被検査液晶パネル26の表示条件を変更すること、切換スイッチ37を切り換えることにより被検査液晶パネル26が表示条件の切り換えに対して安定するまでの時間を待つことなく、連続して検査を行うことができる利点が得られる。

【0020】つまり、液晶パネルは表示の条件を変えると、その変化した新たな状態に安定するまでに時間が掛かる(1秒程度)欠点を持っている。従って、カラー表示形の液晶パネルの場合に表示を例えば赤、青、緑、白のように変化させ、その各色の状態を検査を行う場合に、図1の検査装置の構成によれば被検査液晶パネルを赤色表示させ、1秒待って検査を行う。赤色の検査が終了した時点で表示を青色に変化させ、1秒待って検査を開始し、青色の検査が終了した時点で表示を緑色に変化させ、1秒待って検査を行う。また白色表示に切り換えて1秒待って検査を行う。

【0021】このように被検査液晶パネル26の表示状態を変えることに待ち時間を設けなくてはならないから、検査を効率よく実行できない不都合がある。これに対し、図3に示したように2枚の被検査液晶パネル26を交互に検査する構成とした場合には、一方の被検査液晶パネル26の表示条件を変えている間に他方の液晶パネルの検査を行うことができ、これを交互に行うことに

より、効率よく試験を行うことができる利点が得られる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば撮像素子12から出力される撮像素子は相關2重サンプリング回路13で画素信号に変換され、その画素信号はオフセット除去回路でオフセット電圧 V_{off} が除去される。このオフセット電圧 V_{off} を除去することにより、正常な画素信号部分をAD変換器32の許容入力範囲内に抑えた状態で微小欠陥部分の画素信号を十分に増幅することができる。この結果、欠陥部分を大きく増幅して画像処理することができるから、各画素ごとにわずかなレベルの違いも検出することができる。従って、液晶パネルの各画素ごとの微小欠陥を検出することができる検査装置を構成することができる。

【0023】更に、この発明ではローパスフィルタを信号路に含まないで高い周波数成分の信号も検出することができる。よってこの点でも微小欠陥部分の検出が可能となる。また、図3に示したように撮像素子を複数設けることにより、検査の効率を向上することができ、短時間に多量の液晶パネルを検査することができる利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図。

【図2】この発明の動作を説明するための波形図。

【図3】この発明の変形実施例を示すブロック図。

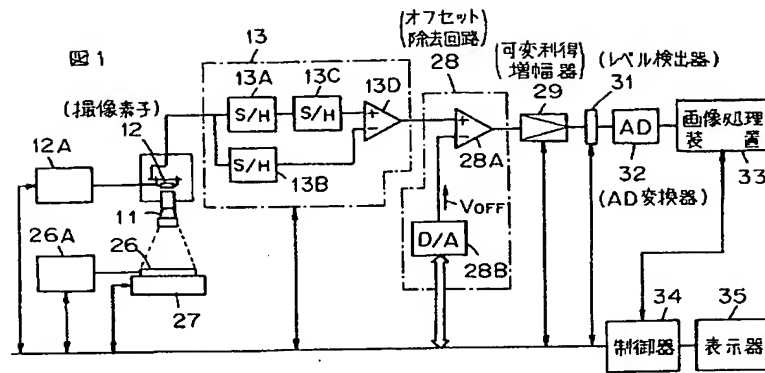
【図4】従来の技術を説明するためのブロック図。

【図5】従来の技術の動作を説明するための波形図。

【符号の説明】

11	撮像レンズ
12	撮像素子
13	相關2重サンプリング回路
28	オフセット除去回路
29	可変利得増幅器
32	AD変換器
33	画像処理装置
34	制御器
35	表示器

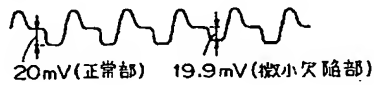
【図1】



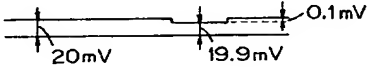
【図2】

図2

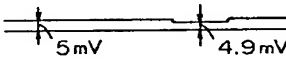
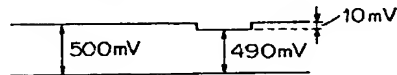
A 撮像素子出力



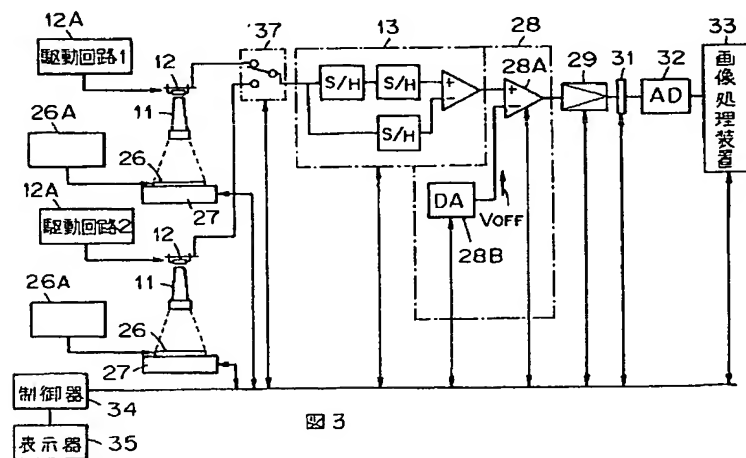
B 相関2重サンプリング回路出力



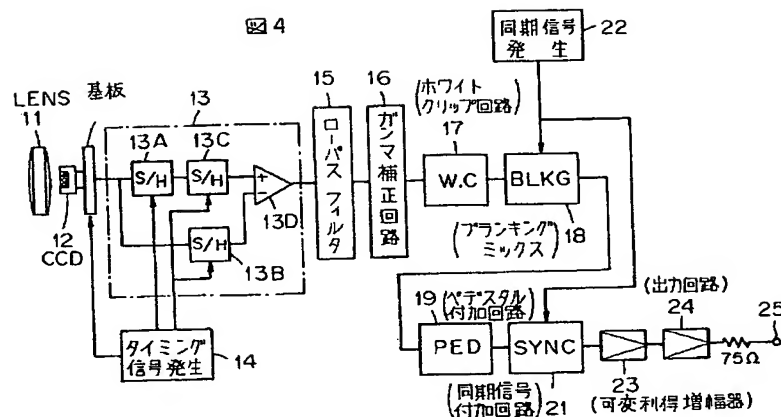
C オフセット除去回路出力

D 可変利得増幅器出力
(100倍)

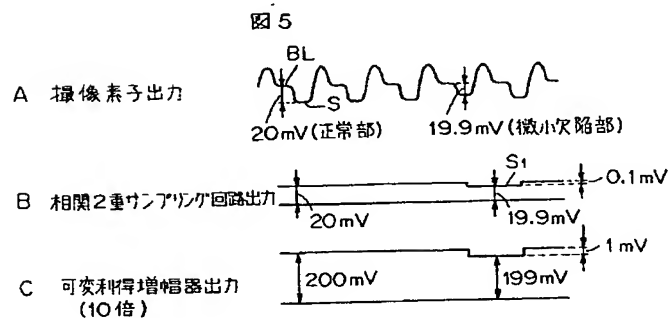
【図3】



【図4】



【圖5】



御を中止させ、オフセット電圧 V_{off} が決定される。なお、画素信号に大きな欠陥が含まれる場合には、欠陥部分に5mVより大きい振幅を持つ画素信号が発生する。このような場合に、オフセット電圧 V_{off} を15mVまで高めると、この欠陥信号の部分にオフセット電圧 V_{off} が掛かってしまうので、オフセット電圧 V_{off} の増加制御は欠陥信号の振幅よりわずか手前のレベルで中止させ、これに代えて可変利得増幅器29の利得を絞ってレベル検出器31に入力する画素信号のレベルをAD変換器32の許容範囲に入るように制御する。